

P20559.P04

#5



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant :K. ANDO et al.

Serial No. :Not Yet Assigned

Filed :Concurrently Herewith

For :PILOT SIGNAL RECEPTION METHOD AND RECEIVER

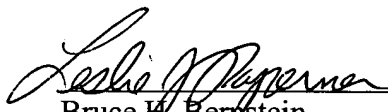
**CLAIM OF PRIORITY**

Commissioner of Patents and Trademarks  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon Japanese Application No. 2000-035052, filed February 14, 2000. As required by 37 C.F.R. 1.55, a certified copy of the Japanese application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,  
K. ANDO et al.

 Reg. No. 33,329  
Bruce H. Bernstein  
Reg. No. 29,027

February 8, 2001  
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.  
1941 Roland Clarke Place  
Reston, VA 20191  
(703) 716-1191

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JC974 U.S. PTO  
09/778896  
02/08/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

2000年 2月14日

出願番号  
Application Number:

特願2000-035052

出願人  
Applicant(s):

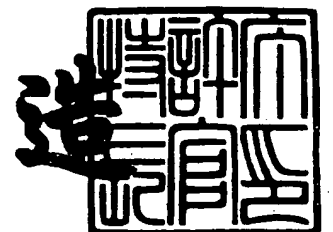
松下電器産業株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年12月22日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3108215

【書類名】 特許願

【整理番号】 5037910079

【提出日】 平成12年 2月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04J 13/02

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 安藤 公晃

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 新出 弘紀

【特許出願人】

    【識別番号】 000005821

    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100105050

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 鷲田 公一

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 041243

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9700376

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 受信装置およびパイロット信号の受信方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基地局から送信されるパイロットチャネルのパイロット信号を受信し、逆拡散するに際し、逆拡散を非周期的に行うことを特徴とするパイロット信号の受信方法。

【請求項 2】 基地局から送信されるパイロットチャネルのパイロット信号を受信し、逆拡散するに際し、逆拡散のタイミングを不規則的に決定することを特徴とするパイロット信号の受信方法。

【請求項 3】 直前の逆拡散タイミングと同一のタイミング、あるいは近傍のタイミングを避け、それ以外のタイミングを選択することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のパイロット信号の受信方法。

【請求項 4】 受信信号の受信状況に基づいて、逆拡散を行う期間を変化させることを特徴とする請求項 1 ～請求項 3 のいずれか記載のパイロット信号の受信方法。

【請求項 5】 基地局から送信されるパイロットチャネルのパイロット信号を受信し、逆拡散するに際し、受信信号の受信状況に基づいて、受信信号強度の変動の谷の部分避けるように逆拡散のタイミングを適応的に決定することを特徴とするパイロット信号の受信方法。

【請求項 6】 逆拡散のタイミングを受信信号強度の変動の谷を避けるように適応的に決定するに際し、変動の谷の部分に該当するタイミングを避け、それ以外のタイミングを、不規則的に決定することを特徴とするパイロット信号の受信方法。

【請求項 7】 受信信号の受信状況に基づいて、受信信号強度の変動の谷の部分避けるように、逆拡散を行う期間も適応的に変化させることを特徴とするパイロット信号の受信方法。

【請求項 8】 パイロットチャネルを有する通信方式により通信を行うに際し、送信側でパイロット信号の配置位置を不規則的に決定して送信し、受信側では、送信側と同じ決定手法を用いてパイロット信号の受信タイミングを決定する

ことを特徴とするパイロット信号の送受信方法。

【請求項 9】 間欠的にパイロット信号を受信する受信装置であって、拡散符号により受信信号を復調する逆拡散手段と、前記パイロット信号の受信タイミングをランダムに取るためのランダムタイミング発生手段と、ランダムタイミング発生手段の出力するタイミングにしたがって逆拡散手段の動作を制御する受信制御手段と、を有することを特徴とする受信装置。

【請求項 10】 間欠的にパイロット信号を受信する受信装置であって、拡散符号により受信信号を復調する逆拡散手段と、以前のタイムスロットの逆拡散タイミング情報に基づいて逆拡散タイミングを決定する逆拡散タイミング決定手段と、この逆拡散タイミング決定手段の発生するタイミングを保持する逆拡散タイミング保持手段と、その保持された、以前のタイムスロットの逆拡散タイミング情報を前記逆拡散タイミング決定手段に与える逆拡散タイミング伝達手段と、前記逆拡散タイミング決定手段の決定した逆拡散タイミングにしたがって、前記逆拡散手段の動作を制御する受信制御手段と、を有することを特徴とする受信装置。

【請求項 11】 間欠的にパイロット信号を受信する受信装置であって、拡散符号により受信信号を復調する逆拡散手段と、逆拡散器の復調信号の強度とその変化に基づいて逆拡散タイミングを決定する逆拡散タイミング決定手段と、逆拡散タイミングによって逆拡散手段の動作を制御する受信制御手段と、を有することを特徴とする受信装置。

【請求項 12】 前記逆拡散手段から出力される復調信号の強度とその変化に基づいて逆拡散チップ数を決定する逆拡散チップ数決定手段をさらに具備し、前記受信制御手段は、決定された逆拡散タイミングおよび逆拡散チップ数に基づき、前記逆拡散手段の動作を制御することを特徴とする請求項 9～請求項 11 のいずれかに記載の受信装置。

【請求項 13】 通信システムの送信側と受信側が、それぞれ同じランダムタイミングを発生するランダムタイミング発生手段を具備しており、前記ランダムタイミング発生手段の出力するタイミングによってパイロット信号の送信および受信を行うことを特徴とする通信システム。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、受信装置およびパイロット信号の受信方法に関する。

【0002】

## 【従来の技術】

CDMA通信において、パイロット信号は、移動局側の同期獲得、遅延プロファイル作成、周波数校正、タイミング調整などに使用される。このパイロット信号は、基地局から送信される。

【0003】

IS-95に準拠した通信方式では、図9(a)に示すように専用のパイロットチャンネル100をもつ。また、新しい規格のW-CDMA方式でも、図9(b)に示すように、所定の周期でパイロット信号(PL)を挿入したチャンネルの他に、専用のパイロットチャンネル101を設けることになっている。

【0004】

パイロットチャンネル(100, 101)のフォーマット例を図9(c)に示す。図9(c)の上側に示すされるのは、パイロット信号にもデータ変調(例えばQPSK)を施した例である(フォーマット例1)。

【0005】

すなわち、フォーマット例1の場合、パイロットチャンネルは、規定の拡散符号チップ数で拡散された情報単位であるシンボルを数から数十個ひとまとまりにしたスロットにより構成される。

【0006】

また、図9(c)の下側に示される例(フォーマット例2)では、パイロットチャンネルに、QPSKのようなデータ変調を施していない。例えば、共通パイロットチャンネルは、基地局が共通に使用するものであるため、データ(シンボル)変調する必要がなく、このようなデータ(シンボル)変調なしのフォーマット(すなわち、シンボルの概念がないフォーマット)も認められている。

【0007】

## 【発明が解決しようとする課題】

拡散変調されたパイロットチャネルの受信について考察する。パイロット信号の受信に際しては、信号処理を担当するDSPなどの回路の負担を軽減するため、パイロット信号を常時、受信するよりも、間欠的に受信して、パイロットデータの数を減らすのが望ましい。

## 【0008】

本願出願人は、図11に示すように、スロット中の既知のシンボルに対して、所定のタイミングで、所定のシンボル数について、逆拡散処理を実行して復調する方法を検討したが、この方法による受信では、パイロットシンボルの復調が周期的であり、かつバースト的であるため、周期的なフェージングによる信号強度の低下、もしくはバースト的なフェージングによる信号強度の低下に対して、信頼度の低い受信しかできないことがわかった。

## 【0009】

すなわち、図11の下側に示すように、受信信号強度の周期的変動の谷の部分にパイロット信号の受信タイミング（受信区間）が合致してしまった場合、パイロット信号の受信に関して、S/N（受信品質）が低下する。したがって、受信区間のデータの信頼性が低下してしまう。

## 【0010】

本発明は、このような問題点に着目してなされたものであり、フェージングによる悪影響を低減して信頼度の高いパイロット信号の受信を行える、CDMA受信装置を提供することを目的とする。

## 【0011】

## 【課題を解決するための手段】

本発明では、パイロットシンボルの受信を所定の規則にしたがって行うことをやめ、受信タイミングをランダム化したり、受信タイミングを受信状況に適應させて適宜、変化させるといった不規則的な受信処理とする。これにより、周期的、バースト的なフェージングが存在した場合でも、その影響を受けにくくなる。

## 【0012】

不規則的な受信の方法としては、例えば、ランダムタイミング発生手段を用い

る方法や、以前の時間区間で逆拡散したタイミング以外の時間で逆拡散する方法や、逆拡散後のシンボルの信号強度によって現在の受信の確からしさを測り、信頼性が低い逆拡散タイミングであれば逆拡散タイミングを変更する、といった処理により実現できる。

#### 【 0 0 1 3 】

また、変形例として、パイロットシンボル以外のシンボルも配置されるチャネルにおいて、パイロットシンボルの配置される位置（タイミング）を送信装置と受信装置の間であらかじめ決めておく（不規則的に決めておく）例が考えれる。この場合、タイミング発生手段として送信側と受信側で同じランダムタイミング発生装置を用いて行うことで、パイロットシンボルのタイミングは一意的に決まりながらも、非バースト的で周期性のない構成を取ることが可能である。

#### 【 0 0 1 4 】

##### 【発明の実施の形態】

本発明の一つの態様では、A/D変換手段と、逆拡散手段と、ランダムタイミング発生手段と、受信制御手段と、位相・信号強度検出手段と、を具備する構成を採る。この構成によれば、受信タイミングが不規則になるため、周期的、バースト的フェージングの影響を受けにくい受信ができる。

#### 【 0 0 1 5 】

本発明の他の態様では、逆拡散タイミング決定手段と、逆拡散タイミング決定手段の発生するタイミングを保持する逆拡散タイミング保持手段とを具備し、逆拡散タイミング保持手段で保持されている過去の逆拡散タイミングに基づき、逆拡散タイミング発生手段において、受信タイミングを変更する構成とする。

#### 【 0 0 1 6 】

この構成によれば、以前の単位時間で受信した受信タイミングとは違うタイミングで逆拡散タイミング発生を行うため、ランダム（不規則）性を高め、周期性フェージングの影響を受けにくい受信ができる。

#### 【 0 0 1 7 】

また、本発明の他の態様では、ランダムタイミング発生手段に代えて、逆拡散タイミング発生手段を具備し、逆拡散手段の出力が逆拡散タイミング決定手段に



入力される構成を採る。

【 0 0 1 8 】

この構成によれば、逆拡散後の信号強度をもとに逆拡散タイミングを決定することができ、伝搬路の状況に合わせた受信ができる。

【 0 0 1 9 】

また、本発明の他の態様では、逆拡散チップ数決定手段を具備し、逆拡散手段の出力を逆拡散チップ数決定手段に入力する構成とする。

【 0 0 2 0 】

この構成によれば、データ変調のかかっていないチャネルに対して、あるチップから任意のチップ数だけ逆拡散をして復調が可能である。これにより、逆拡散のタイミングの柔軟性を高めることができる。伝搬路の状況に応じて、逆拡散するチップ数を、適応的に変化させることも可能である。

【 0 0 2 1 】

また、本発明の他の態様では、送信装置と受信装置の双方で同じランダム発生手段を用いて送信タイミング受信タイミングを生成する。この場合、受信側においてパイロットシンボルの存在位置を既知として扱えるにもかかわらず、パイロットシンボルが非周期的、非バースト的に配置することができる。

【 0 0 2 2 】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して、具体的に説明する。

【 0 0 2 3 】

(実施の形態 1)

図 1 は、本実施の形態にかかる CDMA 受信装置の構成を示すブロック図である。図示されるように、この CDMA 受信機は、A/D 変換手段 1 と、逆拡散手段 2 と、ランダムタイミング（不規則タイミング）決定手段 3 と、受信制御手段 4 と、位相・信号強度検出手段 5 と、を有する。

【 0 0 2 4 】

同期検波、周波数校正のためには受信シンボルの位相変化を求める必要があり、位相変化を求めるためにはシンボルの信号強度変化を求める必要がある。よって、位相・信号強度検出手段 5 が設けられている。この位相・信号強度検出手段

5で検出されたパイロットシンボルの信号強度を用いて、同期、遅延プロファイル作成、周波数校正、タイミング調整等が行われる。

【0025】

本実施の形態では、ランダムタイミング決定手段3により、パイロット信号の受信タイミングを不規則化するため、フェージングの影響を受けにくくなる。

【0026】

ここで「ランダム」という用語は、乱数表等を用いた厳密に数学的な意味での無秩序に限定されるものではなく、一般に擬似ランダムと呼ばれるものや、過去・現在・未来の各状態間に規則性がなく、それぞれが独立していると認定できる状態を広く意味する用語として用いる。具体的には、「周期的でない」あるいは「固定的ではない（つまり、規則的ではない）」というような意味も含むものである。本明細書では、これらを含めて、「不規則的」と表現する場合もある。

【0027】

ランダム信号は、例えば、乱数発生回路、所定の関数を用いた符号の発生回路を用いて、発生させることができる。また、受信タイミングに関して、あらかじめ多数のパターン（各パターンは相互に独立している）を登録しておき、受信状況に応じて、これらのパターンのうちの一つを選択するようにしても、受信タイミングを擬似的にランダム化することができる。

【0028】

以下、CDMA受信装置の動作を具体的に説明する。

【0029】

まず、アンテナから受信された高周波信号を周波数変換したベースバンド信号である受信信号がアナログデジタル変換手段1によって量子化される。

【0030】

以後、デジタル演算によって処理が行われる。量子化された信号は、逆拡散手段2に入力される。

【0031】

逆拡散手段2においては、受信信号と符号発生器によって発生される拡散符号との間で累積加算が行われる。この累積加算値の正負を判定することで、データ

復調している。累積加算の絶対値が大きくなるのは、送信機側で拡散変調するために用いた拡散コードと受信機側で生成された拡散コードが同じものであり、かつ、生成タイミングも同じである場合である。これを利用して拡散コードとそのタイミングを変えることで、チャンネルを分割しているのが、CDMA通信の原理である。

#### 【 0 0 3 2 】

本発明はパイロット信号の受信に関するものであり、パイロット信号は、受信側でシンボルの値が既知である信号である。そして、パイロット信号の受信は、位相・信号強度検出手段5によって、既知のシンボルの信号強度もしくはその変化を捉えることであり、その受信によって同期状態の確認を行ったり、信号強度の時間変化からキャリア周波数のずれを検出する。

#### 【 0 0 3 3 】

なお、パイロット信号が既知である必要があるのは、キャリア周波数ずれによって振幅が変わったのか、シンボルの変化によって振幅が変わったのか判別できないためである。

#### 【 0 0 3 4 】

受信性能が満たされる範囲でパイロット信号は間欠受信されるが、既知のシンボルが連続して送信されているチャンネルでは、任意のタイミングで間欠受信が可能である。

#### 【 0 0 3 5 】

周期的な間欠受信では、受信側の移動などによって起こる周期的フェージングの影響で、受信信号強度の低下する時間と受信する時間が重なった場合は、フェージング周期がずれない限り、常に信号強度の弱い状態で受信しつづけることになり、S/N比が劣化し、受信の信頼性が低下する。

#### 【 0 0 3 6 】

そこで任意のタイミングを周期的なものではなく、ランダムタイミング発生手段3によって受信するタイミング情報を生成し、その受信タイミング情報によって受信制御手段4が逆拡散手段2の動作を制御する。逆拡散手段2は、復調信号を出力し、位相・信号強度検出手段5に伝達する。

## 【 0 0 3 7 】

ランダムなタイミングであれば、周期的、バースト的フェージングの受信強度の弱いときと重なることもあるが、重ならないときもできるため、平均の  $S/N$  比が向上し、信頼性の高い受信ができる。

## 【 0 0 3 8 】

本発明による、受信例を図 10 に示す。図 10 の上側に示される受信例 1 は、拡散変調されたパイロットチャネル（スロットの概念がある）に対して、不規則化されたタイミングで逆拡散を行っている。なお、図中、逆拡散するシンボルには斜線を施してある。

## 【 0 0 3 9 】

また、図 10 の下側に示される受信例 2 は、拡散変調なしの共通パイロットチャネル（スロットの概念なし）について受信を行う場合の例である。この場合は、ランダムの位置のチップから、任意のチップ数を逆拡散することができる。

## 【 0 0 4 0 】

図 10 の下側に示される受信信号強度の変動が周期的であるのに対し、受信タイミングがランダム化されていることにより、平均してみれば、受信信号  $S/N$  が向上することになる。

## 【 0 0 4 1 】

このように、受信タイミングのランダム化により、受信信号強度が周期的に変動したような場合でも、フェージングの谷の影響をうけて、受信信号の強度が極端に低下することがなくなる。

## 【 0 0 4 2 】

図 11 は比較例を示しており、この比較例では、例えば、既知のシンボルパターンがスロット中の決まった位置に集中して配置し、スロット中の決まった時間に決まった数のシンボルを受信することになっている。これでは、受信区間がフェージングの周期と合致した場合には、受信信号の  $S/N$  が極端に悪化することになる。

## 【 0 0 4 3 】

このように本実施の形態の受信装置によれば、フェージングにより信号強度低

下する時間と受信する時間が重なる確率を下げることができ、信頼性の高いパイロット信号の受信ができる。

【 0 0 4 4 】

(実施の形態 2)

実施の形態 2 を実現するための受信装置について図 2 を用いて説明する。

【 0 0 4 5 】

本実施の形態は実施の形態 1 のランダムタイミング発生の方法を改良したものである。

【 0 0 4 6 】

本実施の形態の特徴は、一つ前の受信タイミングを記憶しておき、その記憶されたタイミング（あるいは、その近傍の区間）は次回には選択できないようにした上で、次の受信タイミングをランダムに決定することである。

【 0 0 4 7 】

まず、受信信号がアナログデジタル変換 5 1 によって量子化され、逆拡散手段 5 2 に入力される。逆拡散タイミング決定手段 5 3 によって受信するタイミング情報が生成される。

【 0 0 4 8 】

本実施例では、その受信タイミング情報を逆拡散タイミング保持手段 5 4 で保持し、そのタイミング情報を受け受信制御手段 5 5 が逆拡散器 5 2 の動作を制御し、逆拡散手段 5 2 は復調信号を出力し、位相・信号強度検出手段 5 6 に伝達する。

【 0 0 4 9 】

逆拡散タイミング決定手段 5 3 は、タイミングの発生方法として実施の形態 1 記載のランダムタイミング発生に加え、スロット等の時間単位で逆拡散タイミング保持手段 5 4 の情報を、逆拡散タイミング決定手段 5 3 にフィードバックする。このフィードバックによって、どのような制御を行うかを図 3 を用いて説明する。

【 0 0 5 0 】

逆拡散タイミング保持手段に保持されている、現在のスロットについてのタイ

ミングが周期的フェージングの信号強度低下時であることを想定して、図 3 中のスロット例 1 に示すように、そのタイミングに対応するシンボルを逆拡散対象外のシンボルとし、それ以外のシンボルの中からランダムにシンボルを選択するという制御を行う。

【 0 0 5 1 】

あるいは、図 3 中のスロット例 2 に示すように、逆拡散タイミング保持手段 5 4 に保持されている現在のスロットのタイミングが、周期的でバースト的なフェージングの信号強度低下時であることを想定して、現在のスロットで受信したシンボルの前後のある一定区間を含めて逆拡散対象外の区間とし（つまり、そのシンボルを含む所定のシンボル分だけを選択の対象から外し）、それ以外のシンボルの中からランダムにシンボルを選択するという制御を行う。

【 0 0 5 2 】

このように、本実施の形態によれば、前のスロットの逆拡散したシンボルのタイミングをフィードバックすることにより、より周期的・バースト的なフェージングに強いパイロット信号の受信ができる。

【 0 0 5 3 】

（実施の形態 3）

本実施の形態の受信装置の構成を、図 4 に示す。

【 0 0 5 4 】

本実施の形態は、実施の形態 1 のランダムタイミング発生の方法を改良したものであり、逆拡散された信号の結果に基づき、逆拡散のタイミングを適応的に変化させることに特徴がある。

【 0 0 5 5 】

まず、受信信号がアナログディジタル変換手段 1 0 1 によって量子化され、逆拡散器 1 0 2 に入力される。復調信号は、逆拡散タイミング決定手段 1 0 3 にフィードバックされる。

【 0 0 5 6 】

以下、復調信号のフィードバックを用いた受信タイミングの決定方法について、図 5 を用いて説明する。逆拡散タイミング決定手段 1 0 3 は、現在のスロット

の復調信号の信号強度を数スロット測定し、特定のスロットだけではなく、全体の傾向として、周期的フェージング（図5の下に示される受信信号強度の例1参照）の影響を受けて受信の信頼性が低くなっている場合は、スロット例1のように、その逆拡散シンボルを逆拡散対象外タイミングとして、それ以外のシンボルからランダムに逆拡散するシンボルを選ぶことで受信タイミングを決定する。

## 【0057】

また、スロット例2のように、バースト的フェージング（図5の下に示される、受信信号強度の例2参照）である場合には、現在、逆拡散しているシンボルの前後の一定区間を含めて逆拡散対象外区間とし、それ以外のシンボルからランダムに逆拡散シンボルを選ぶことで逆拡散タイミング（受信タイミング）を決定する。

## 【0058】

このようにして決定された逆拡散タイミング情報に基づき、図4の受信制御手段104では、逆拡散手段102の動作を制御し、逆拡散手段102は復調信号を出力し、位相・信号強度検出手段105に入力される。

## 【0059】

このように、本実施の形態によれば、復調信号の信頼度を測りながら、適応的に逆拡散するタイミングを変更することができ、実際の受信状況に基づく受信タイミングの不規則化（ランダム化）を実行することができる。これにより、フェージングに強いパイロット信号の受信が可能となる。

## 【0060】

（実施の形態4）

図6は、本実施の形態にかかる受信装置の構成を示すブロック図である。

## 【0061】

本実施の形態はQPSKのようなデータ（シンボル）変調されていないパイロットチャネルに対するものである。データ変調がない場合は、スロットの概念がないので、任意のチップを起点として任意のチップ数だけ受信区間とすることができる。

## 【0062】

すなわち、拡散コードのタイミングが受信信号と一致していれば、逆拡散手段においては、累積加算が常に正負どちらか一方に加算されていくため、シンボル単位に区切って逆拡散する必要がなく、どのチップから逆拡散を開始してどのチップまで逆拡散をしても正しい逆拡散結果が得られる。

【0063】

但し、データ（シンボル）変調がされていたとしても、シンボルの反転を考慮に入れた逆拡散、すなわち、シンボルが反転した場合は累積加算の際符号を反転して加算することができる構造を持っていれば、データ（シンボル）変調がされているスロットフォーマットにも適用できる。

【0064】

したがって、本実施の形態の特徴は、逆拡散タイミング決定手段（受信タイミング決定手段）303の他に、逆拡散チップ数決定手段304を、もつことである。

【0065】

受信信号がアナログデジタル変換手段301によって量子化され、逆拡散手段302に入力される。逆拡散された復調信号は、受信タイミング決定手段303と逆拡散チップ数決定手段304に戻される。

【0066】

逆拡散タイミング決定手段303と逆拡散チップ数決定手段304は、一定の間隔で、それぞれ受信タイミングと逆拡散チップ数を決定し、タイミング情報と逆拡散チップ数情報を、受信制御手段305に与える。なお、逆拡散タイミング決定手段は、例えば、実施の形態3に示したのと同様の方法で、受信タイミングを決定する。

【0067】

逆拡散チップ数決定の方法は、以前の受信状況に基づき、キャリア周波数のずれやチップレートのずれによって決定される。キャリア周波数のずれはシンボル点の回転を生み、たとえばキャリア周波数ずれが大きい場合は逆拡散チップ数を多くすると、シンボル点が次第に回転していき、累積加算が同相で行われたい恐れがあり、逆拡散チップ数は少なくする必要がある。



## 【 0 0 6 8 】

チップレートのずれはタイミングがあっているときのみ、累積加算の絶対値が大きくなるという拡散コードの性質から、復調した信号強度が低下する。チップレートのずれが大きい場合は、逆拡散チップ数を多くしても、平均化するという目的が達成できないため、逆拡散チップ数を少なくし、その都度トラッキング動作をする必要がある。受信制御手段 3 0 5 は、逆拡散手段 3 0 2 の動作を制御し、逆拡散手段 3 0 2 は復調信号を出力し、この復調信号は、位相・信号強度検出手段 3 0 6 に入力される。

## 【 0 0 6 9 】

## (実施の形態 5)

本実施の形態では、送信側と受信側で同じランダムタイミング発生器を持つことで、パイロットシンボルの存在位置を一意的ながらも、周期的でもバースト的でもないタイミングにパイロットシンボルを配置するものである。

## 【 0 0 7 0 】

すなわち、本実施の形態では、送信側において、パイロットチャネルにおけるパイロット信号を、ランダムに分散させて送信する。この場合、パイロットデータが存在しない部分には、他のデータ（制御情報等）を挿入することができる。例えば、図 1 2 に示すように、パイロットチャネルにおいて、パイロット信号（PL）を不規則に分散させ、その他の部分に、制御データを挿入している。

## 【 0 0 7 1 】

以下、本実施の形態の通信に使用する、送信装置および受信装置について、図 7 および図 8 を用いて説明する。図 7 は送信機の構成を示すブロック図であり、図 8 は受信機の構成を示すブロック図である。

## 【 0 0 7 2 】

送信側と受信側の時間同期が取れた状態において、図 7 の送信機では、ある決まったランダムタイミング発生系列を用いた送信装置のランダムタイミング発生手段 4 0 1 によって送信タイミング情報が送信制御手段 4 0 2 に伝えられ、拡散手段 4 0 3 の動作を制御する。

## 【 0 0 7 3 】

拡散手段403の出力は、デジタル／アナログ変換手段404に伝えられ、ベースバンド信号となる。搬送波発生手段405によって発生された搬送波とベースバンド信号を掛け算器406にて掛け合わせ高周波信号とする。増幅手段407によって必要な電力まで増幅された後、帯域制限手段408を通して空中線409に導かれる。

【0074】

一方、図8の受信機では、空中線410によって受けた高周波信号を帯域制限手段411で必要な周波数帯域だけ選択した後、増幅手段412にて必要な電圧まで増幅する。

【0075】

搬送波再生手段413にて再生された搬送波を掛け算器414にて掛け合わせることによってベースバンド受信信号とする。ベースバンド受信信号がアナログ・デジタル変換手段415によって量子化され、送信装置と同じ発生系列によって作成されたランダムタイミング発生手段416によって発生した受信タイミング情報が、受信制御手段417に伝えられ、逆拡散手段418を制御する。逆拡散手段418は復調信号を出力し、この復調信号は、位相・信号強度検出手段419に入力される。

【0076】

このように、送信側と受信側で同じランダムタイミング発生器を持つことで、パイロットシンボルの存在位置を一意的ながらも、周期的でもバースト的でもないタイミングにパイロットシンボルが配置することができる。

【0077】

以上説明したように、本実施の形態の受信装置によれば、ランダムなタイミングでパイロット信号の受信を行うことができる。

【0078】

また、本実施の形態のように、送信側と受信側で共通のランダムタイミング発生器を用いてパイロット信号の存在位置を分散させることにより、一種の暗号化の効果を持たせることもできる。

【0079】

以上、本発明について、5つの実施の形態を用いて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、種々、変形・応用が可能である。

#### 【0080】

例えば、上述の実施の形態では、逆拡散のタイミングを不規則に変化させているが、パイロット信号の逆拡散は連続して行い、その結果を一旦、バッファに蓄積しておき、蓄積された復調信号のうちのどれを使用する（ピックアップ）するかを、ランダムあるいは適応的に選択するようにしてもよい。この場合、パイロット信号を一時的に蓄積するメモリが必要となるものの、同様の効果を得ることができる。

#### 【0081】

##### 【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、パイロット信号を、バースト的、周期的フェージングの影響を受けにくく受信することができる。本発明は、受信装置の回路に受信タイミング決定手段を付加するのみで実現可能であり、実施が容易である。また、本発明は、CDMA通信方式を用いパイロット信号が符号分割多重されているため、パイロット信号受信のために別の周波数を持ち、それ専用の受信回路等を持たなくても実現可能である点が特長である。しかしながら、パイロット信号の存在位置を決められたフォーマットに従ってランダム性を持たせることでTDMA方式に、パイロット信号専用のチャネルを設けることでFDMA方式というように、通信システム・回路構成によっては、他の通信方式にも適応が可能である。

##### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

本発明の実施の形態1にかかるCDMA受信装置の復調部の構成を示すブロック図

#### 【図2】

本発明の実施の形態2にかかるCDMA受信装置の復調部の構成を示すブロック図

#### 【図3】

本発明における逆拡散タイミングの一例を説明するための図

【図 4】

本発明の実施の形態 3 にかかる C D M A 受信装置の復調部の構成を示すブロック図

【図 5】

本発明における、逆拡散タイミングの一例を説明するための図

【図 6】

本発明の実施の形態 4 にかかる受信装置の復調部の構成を示すブロック図

【図 7】

本発明の実施の形態 5 にかかる送信装置の構成を示すブロック図

【図 8】

本発明の実施の形態 5 にかかる受信装置の構成を示すブロック図

【図 9】

(a) パイロットチャネルを使用する通信方法を一例を説明するための図

(b) パイロットチャネルを使用する通信方法の他の例を説明するための図

(c) C D M A 通信方式のスロットのフォーマット例を示す図

【図 1 0】

本発明におけるパイロット信号の受信方法の例を示す図

【図 1 1】

比較例におけるパイロット信号の受信方法を示す図

【図 1 2】

本発明の実施の形態 5 にかかる通信装置において、使用されるフォーマットの例を示す図

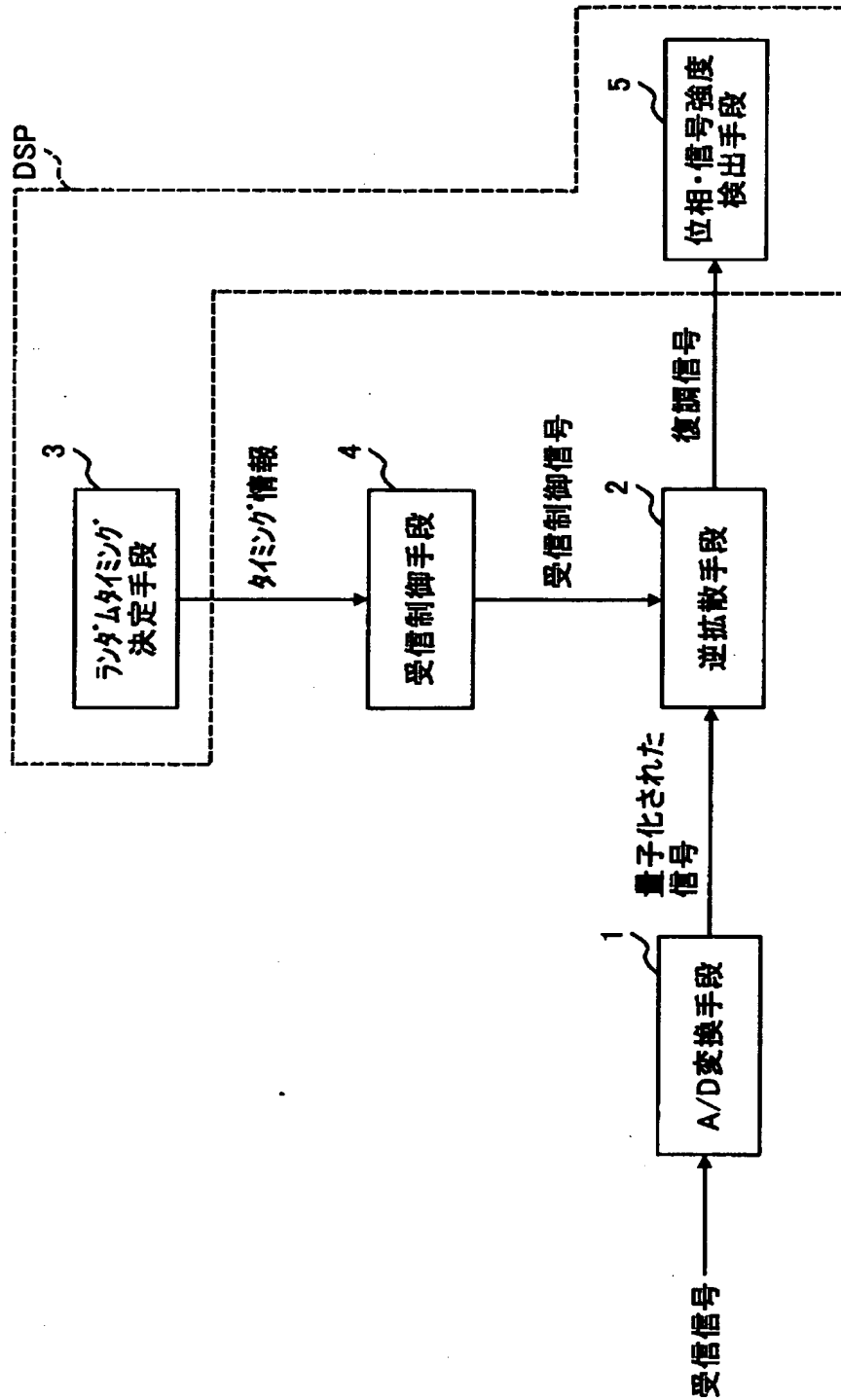
【符号の説明】

- 1 A / D 変換手段
- 2 逆拡散手段
- 3 ランダムタイミング決定手段
- 4 受信制御手段
- 5 位相・信号強度検出手段

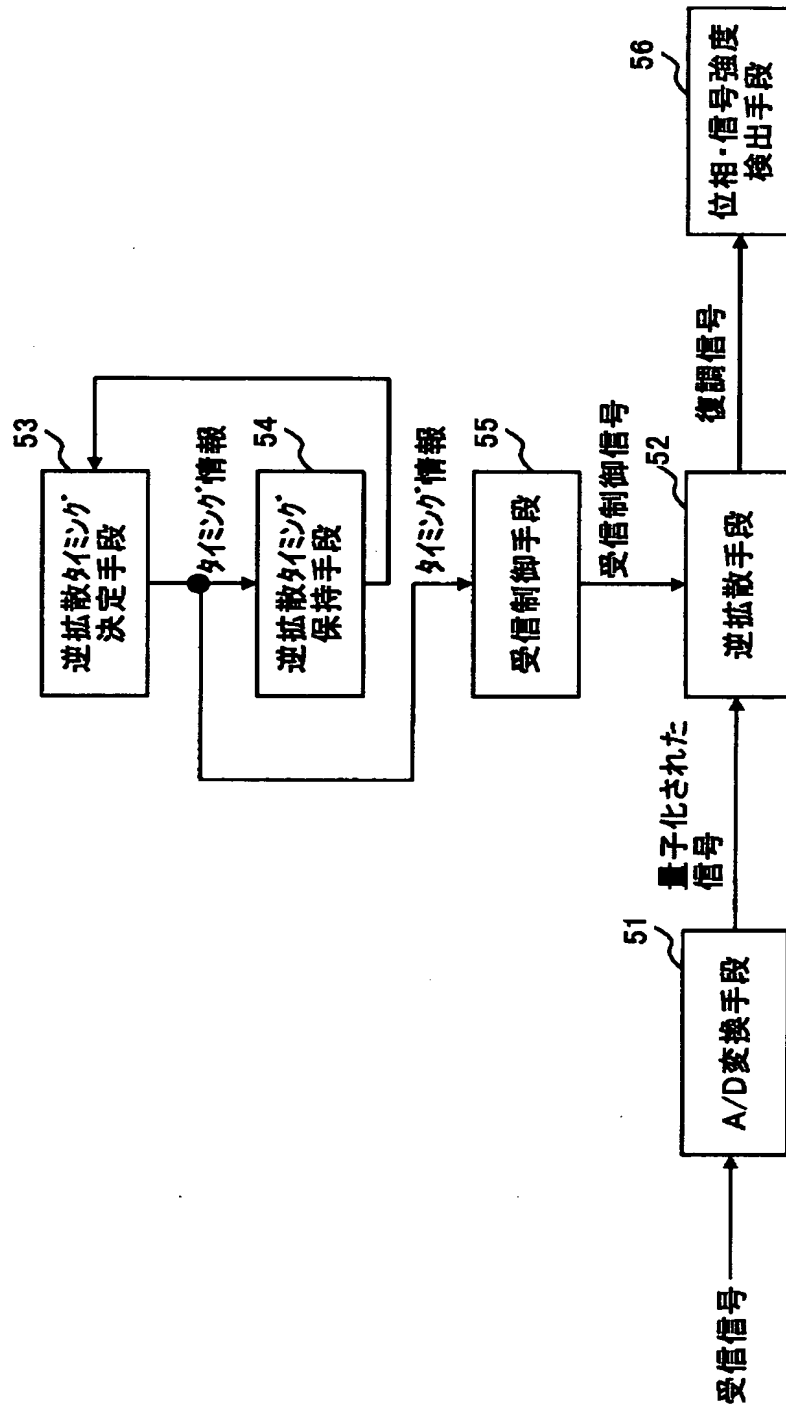
【書類名】

図面

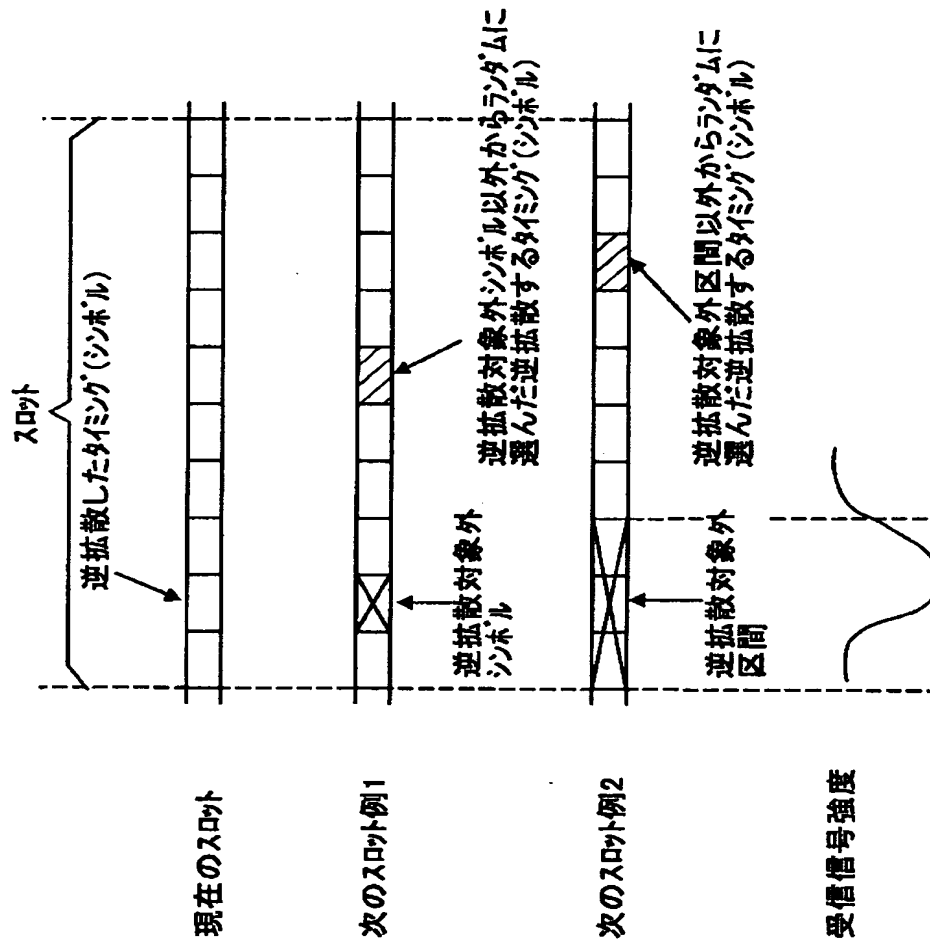
【図1】



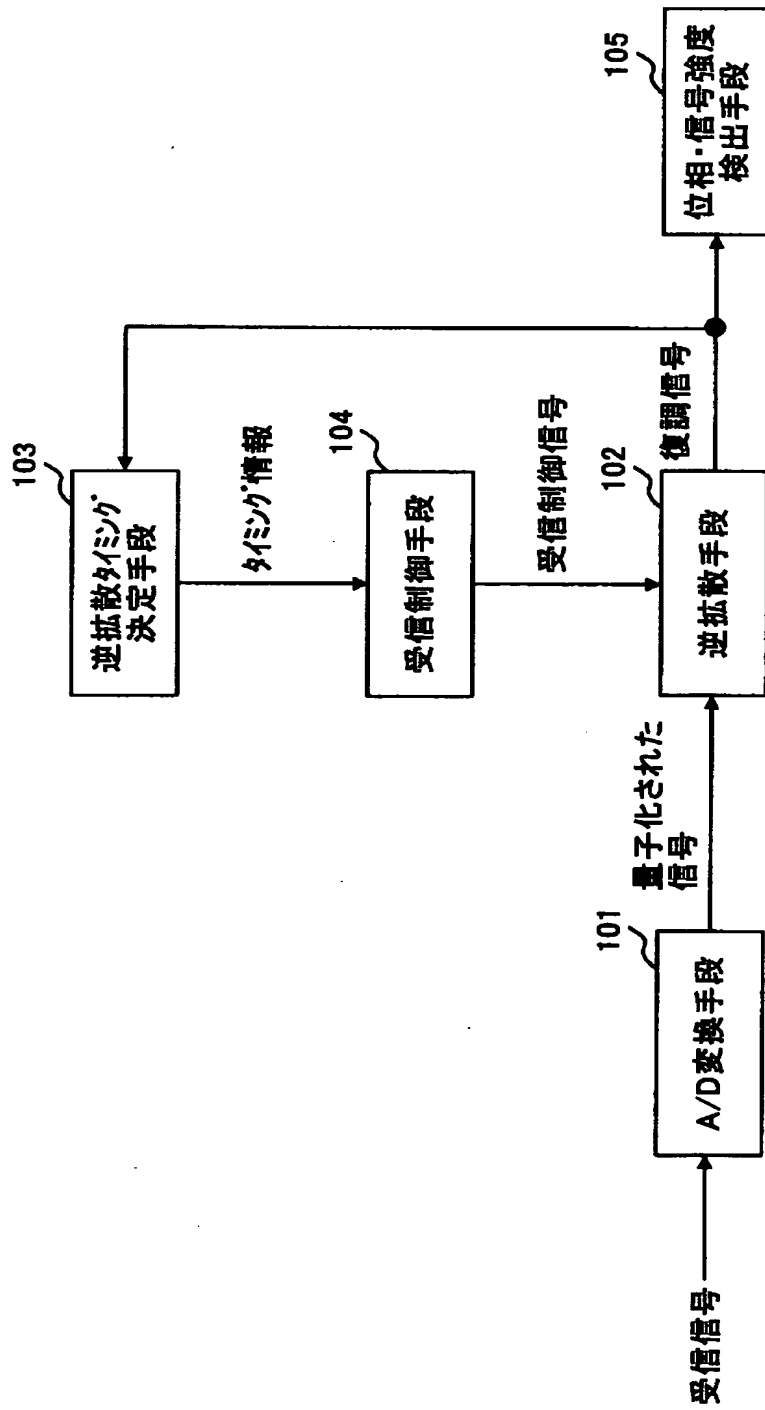
【図 2】



【図 3】

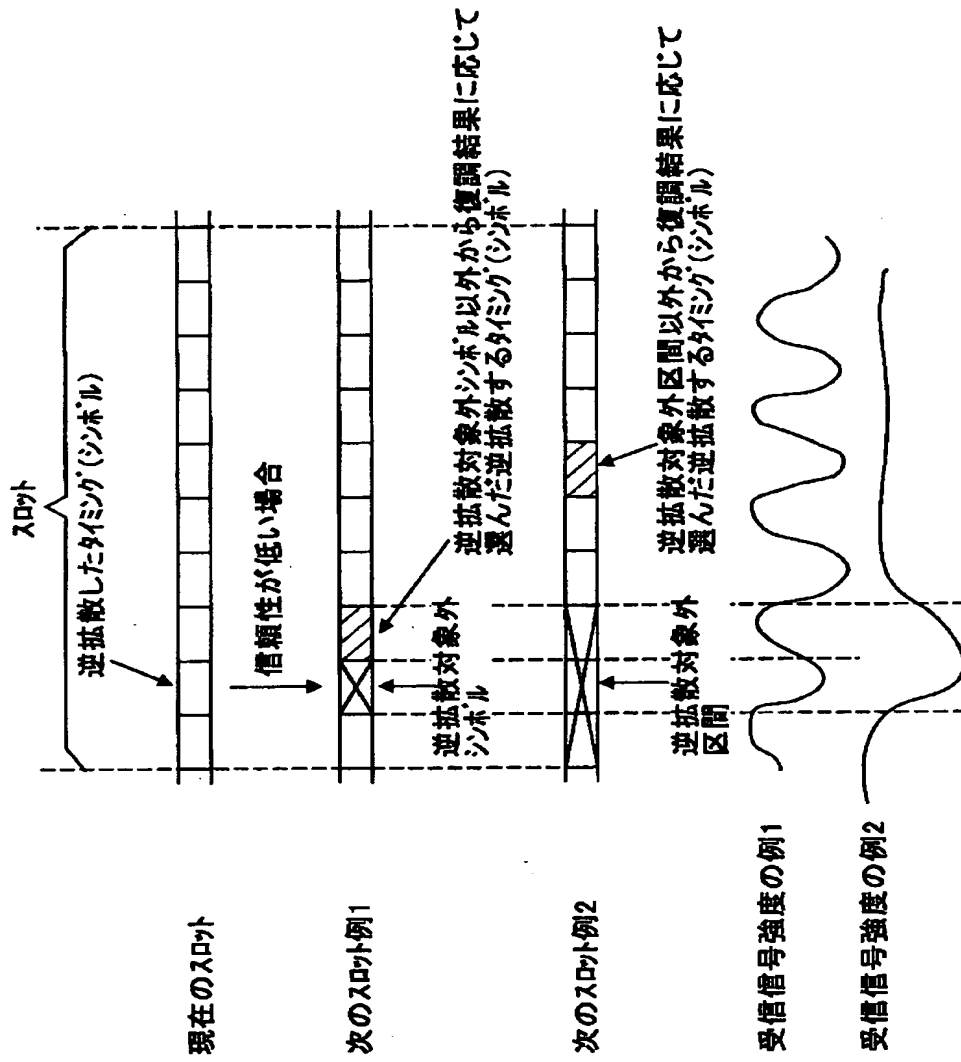


【図 4】

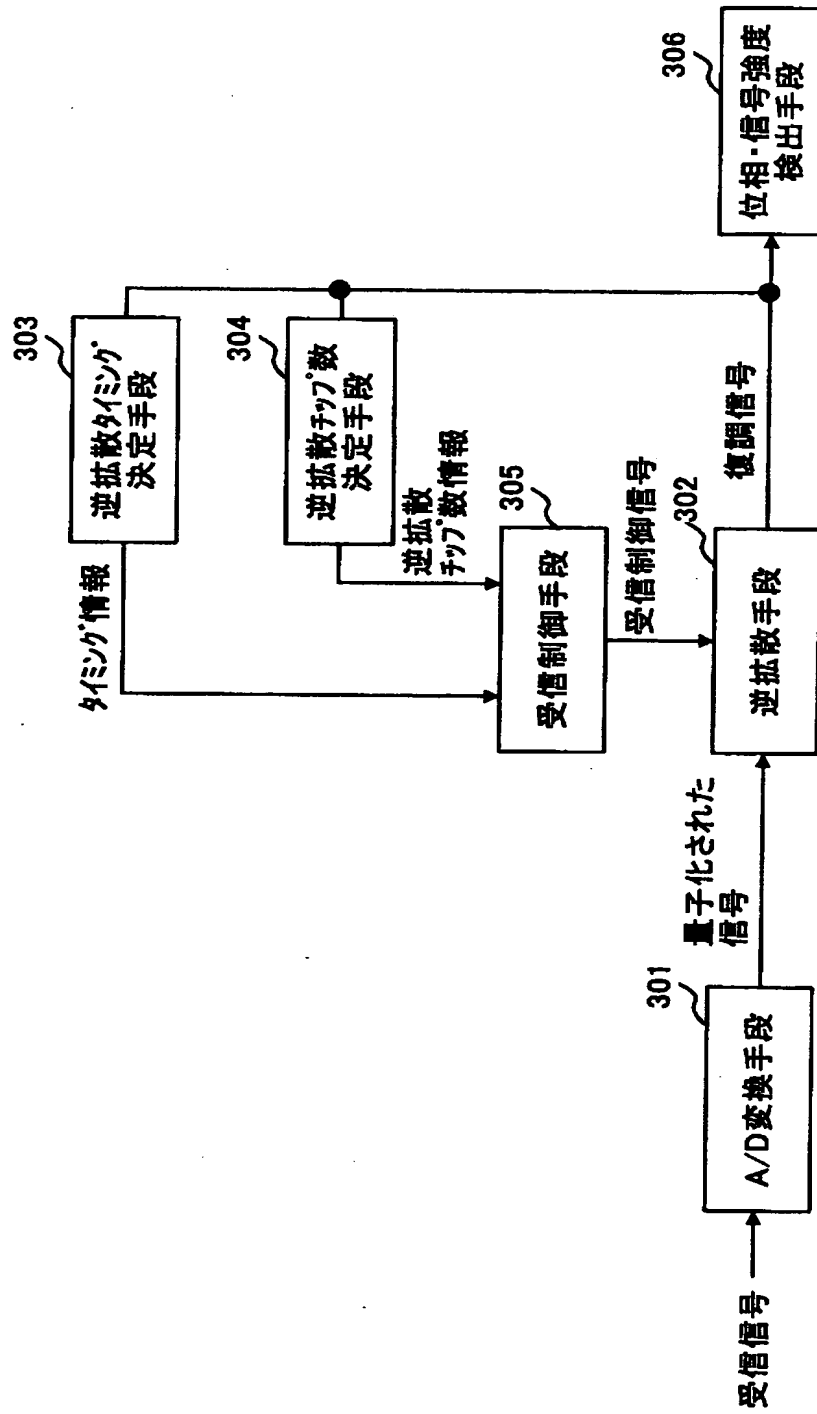




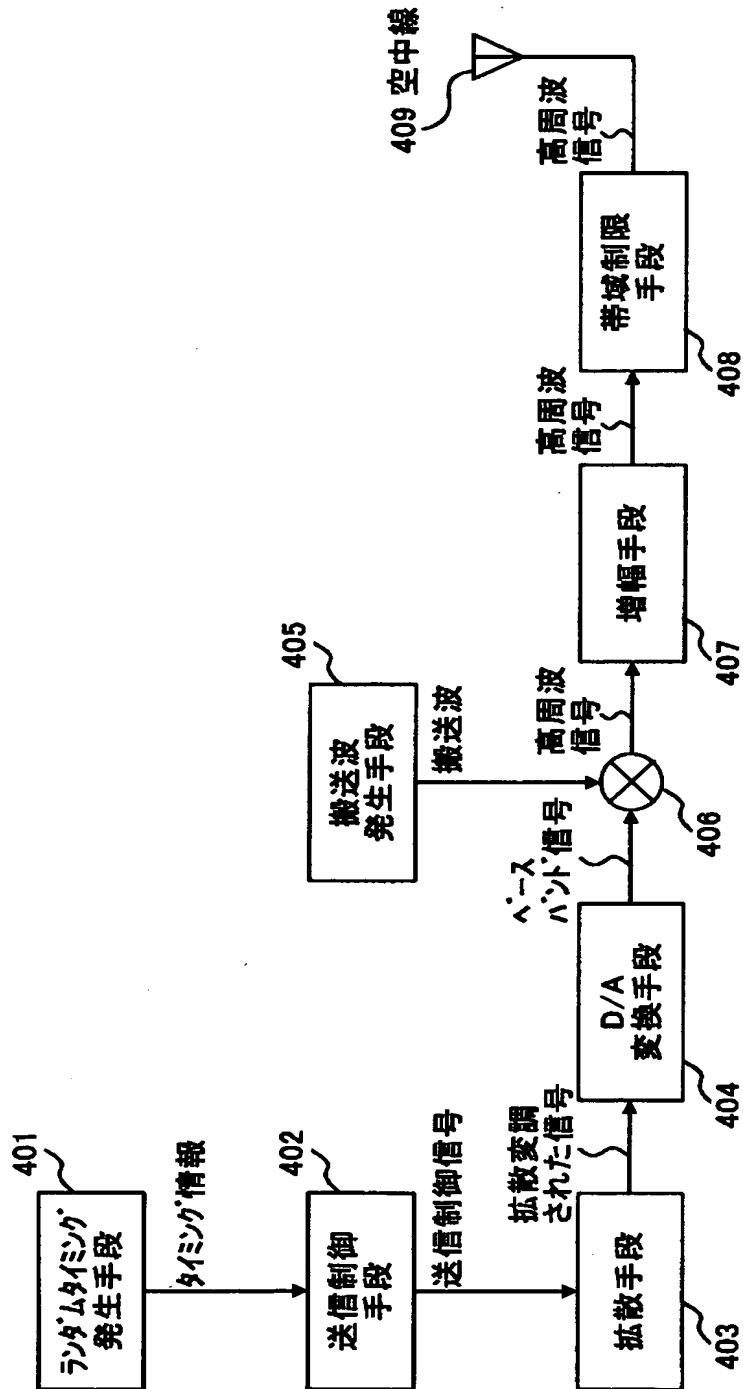
【図5】



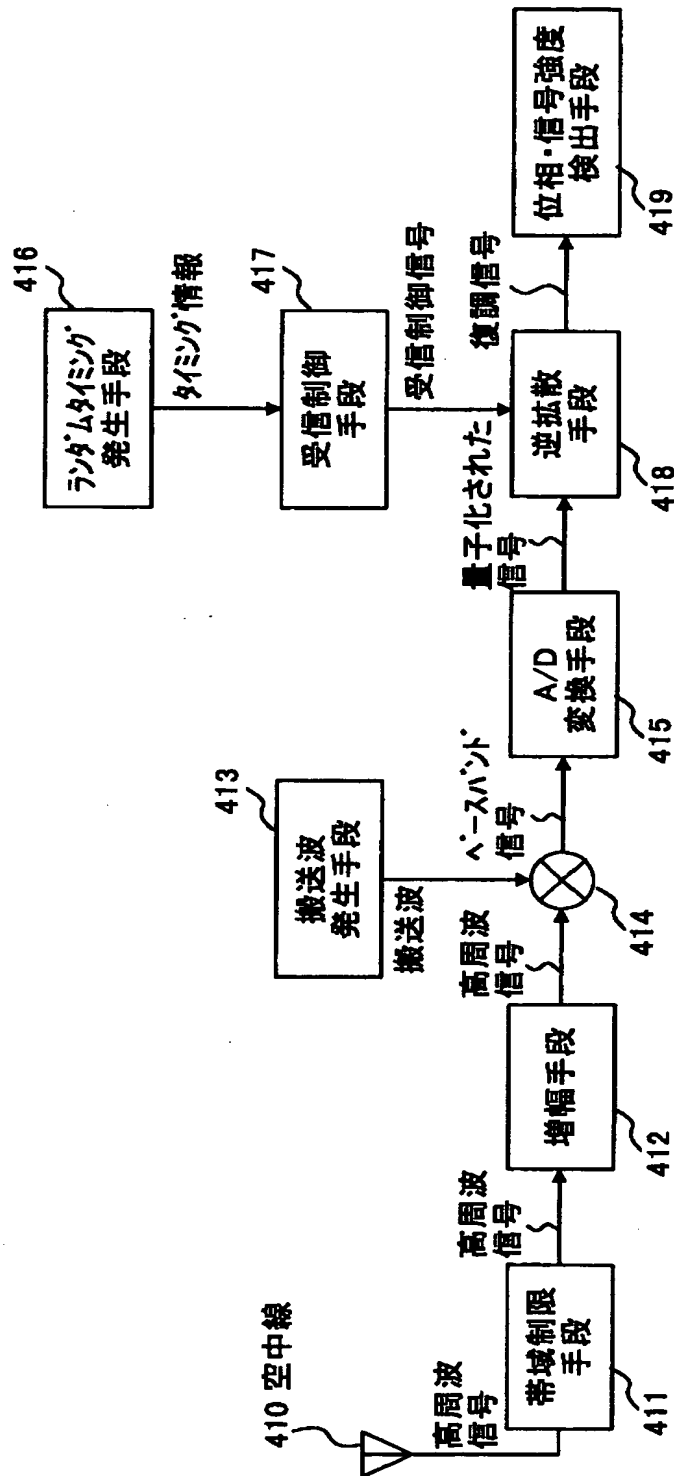
【図 6】



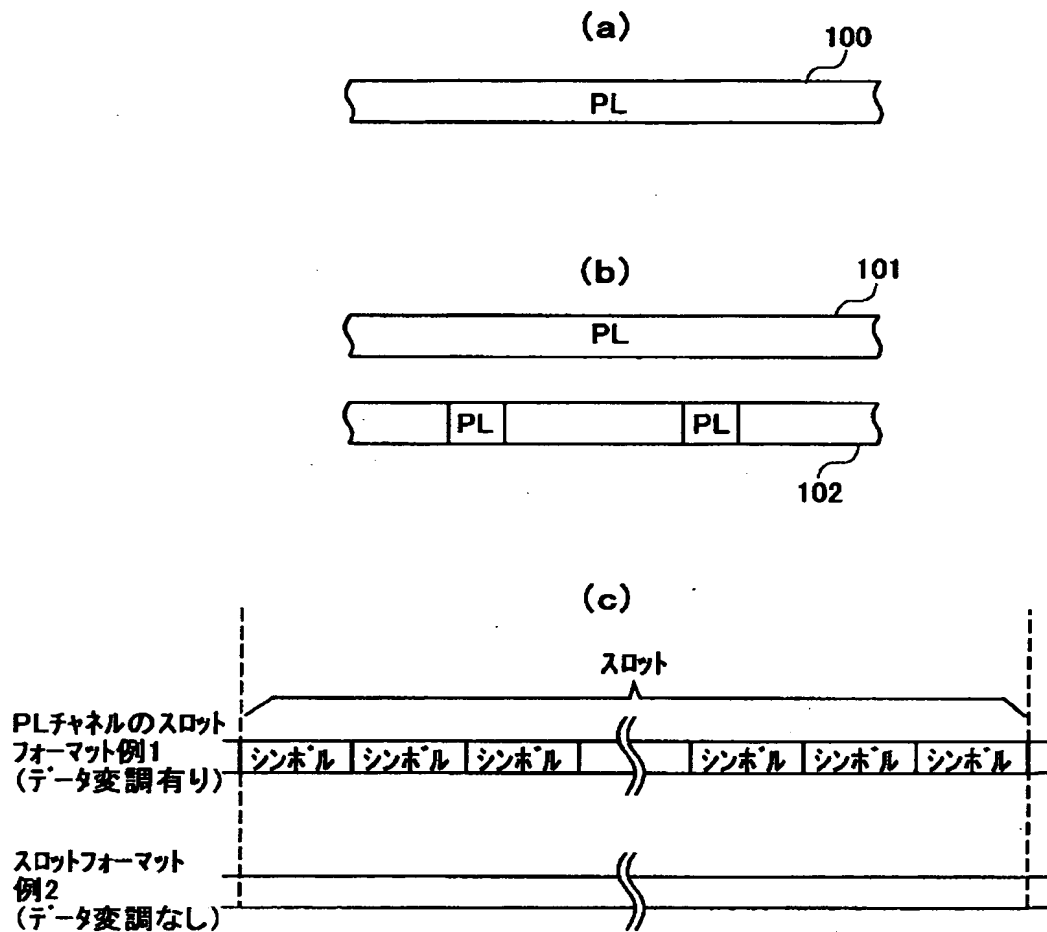
【図 7】



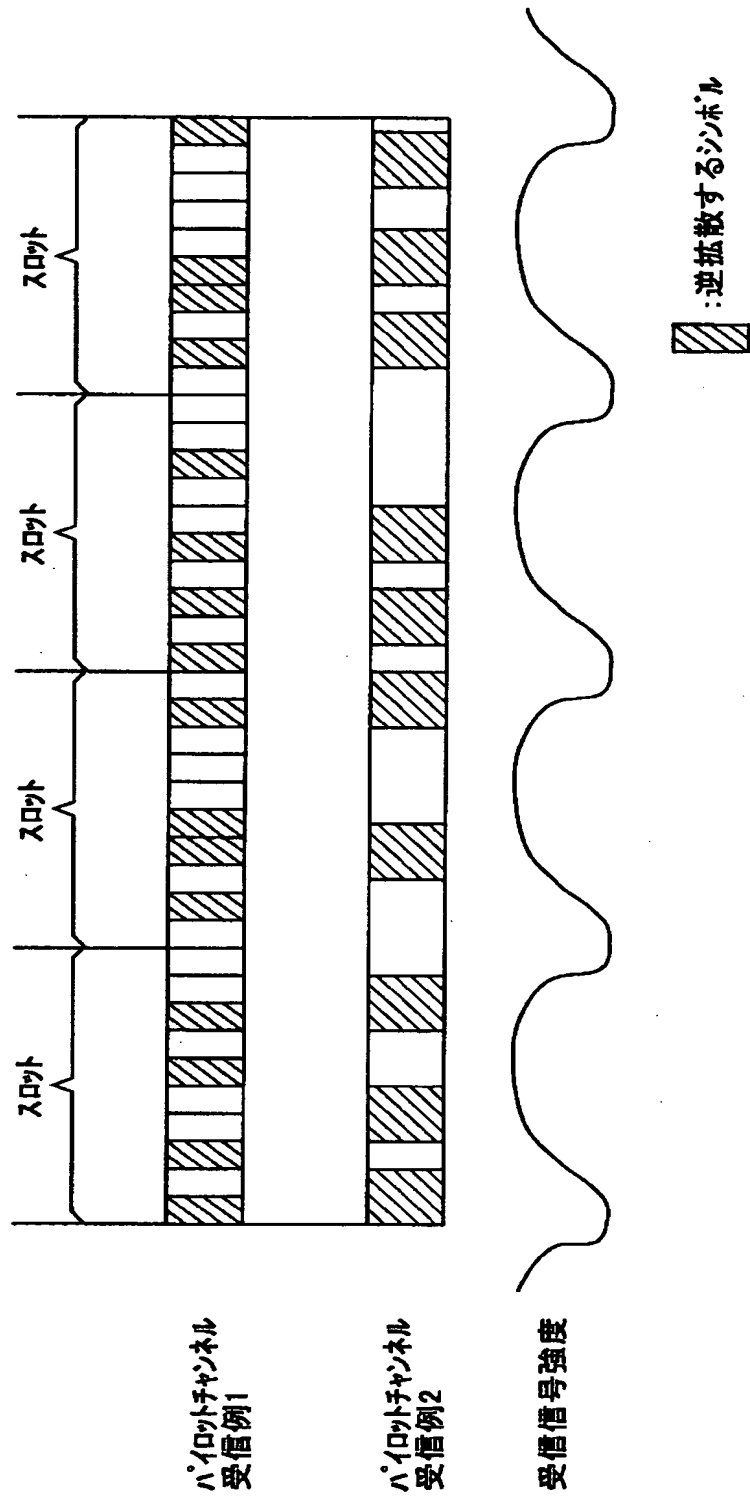
【図 8】



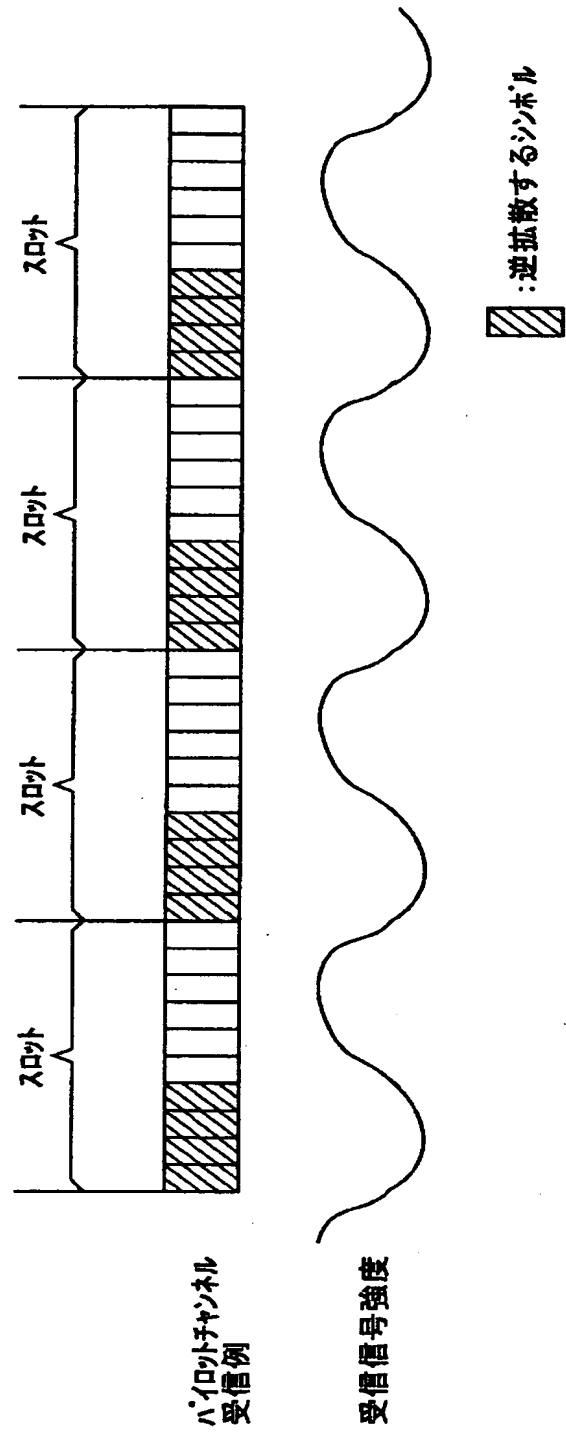
【図 9】



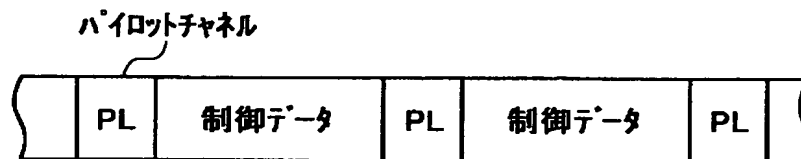
【図10】



【図 11】



【図 1 2】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 CDMA方式の通信において、フェージングによるパイロット信号の受信品質の低下を防止すること。

【解決手段】 A/D変換手段1はベースバンド受信信号1をアナログデジタル変換し、逆拡散手段2は、拡散符号との累積加算による復調を行い、その復調信号は、位相・信号強度検出手段5に供給される。逆拡散に際しては、周期的・バースト的フェージングの影響を受けにくいランダムなタイミングを発生するランダムタイミング決定手段3によって、受信タイミングが制御される。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社